

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

#2

500.40386X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

J1050 U.S. PRO
09/911385
07/25/01

Applicant(s): Michihiro UCHISHIBA, et al

Serial No.:

Filed: July 25, 2001

Title: METHOD FOR AUTOMATICALLY IMPARTING RESERVE
RESOURCE TO LOGICAL PARTITION AND LOGICAL
PARTITIONED COMPUTER SYSTEM

Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

July 25, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the
applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on
Japanese Patent Application No.(s) 2000-228302 filed July 28,
2000.

A certified copy of said Japanese Application is
attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/nac
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1050 U.S. PTO
09/911385
07/25/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-228302

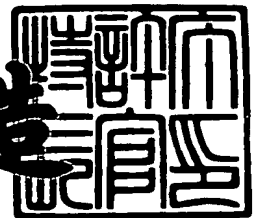
出 願 人
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2001年 6月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3060472

【書類名】 特許願

【整理番号】 K000514I

【提出日】 平成12年 7月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 9/46

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社
日立製作所 ソフトウェア開発本部内

【氏名】 内柴 道浩

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社
日立製作所 ソフトウェア開発本部内

【氏名】 堀江 亨

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100099298

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 修

【連絡先】 03-3251-3824

【選任した代理人】

【識別番号】 100099302

【弁理士】

【氏名又は名称】 笹岡 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018647

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 論理区画の予備リソース自動付与方法及び論理区画式計算機システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1つの物理計算機中に1つ以上の論理区画を設け、論理区画のそれぞれでオペレーティングシステムを稼動させる論理区画式計算機システムにおける論理区画の予備リソース自動付与方法であって、

前記各論理区画においては、割り当てられているリソース量の内の使用しているリソース量を監視し、監視結果に基づき前記物理計算機に対してリソースの割り当てあるいは回収を要求し、

前記物理計算機においては、該要求を受けて、割り当て要求の場合には前記論理区画に予備リソースを割り当て、回収要求の場合には該論理区画に割り当て中のリソースを予備リソースにすることを特徴とする論理区画の予備リソース自動付与方法。

【請求項 2】 1つの物理計算機中に1つ以上の論理区画を設け、論理区画のそれぞれでオペレーティングシステムを稼動させる論理区画式計算機システムにおいて、

前記物理計算機は、該物理計算機に割り当てられているリソースを管理するリソース管理手段と、前記各論理区画に対するリソースの割り当てあるいは回収を行う割り当て／回収手段を有し、

前記各論理区画は、割り当てられているリソース量の内の使用しているリソース量を監視する監視手段と、該監視手段の監視結果に基づき前記割り当て／回収手段にリソースの追加あるいは切離しを要求する追加／切離手段を有し、

前記割り当て／回収手段は、前記追加／切離手段からの要求に従い前記リソース管理手段に問い合わせ、割り当て要求の場合には予備リソースがあるときリソースを前記論理区画に割り当て、回収要求の場合には前記リソース管理手段にリソースを予備リソースとして回収することを特徴とする論理区画式計算機システム。

【請求項 3】 請求項 2 記載の論理区画式計算機システムにおいて、

前記物理計算機は、外部リソース追加／切離手段を有し、

該外部リソース追加／切離手段は、オペレータの指示に応じて前記リソース管理手段に対して外部リソースを追加あるいは切離すことを特徴とする論理区画式計算機システム。

【請求項 4】 請求項 2 記載の論理区画式計算機システムにおいて、

前記物理計算機は、前記各論理区画毎の管理テーブルを有し、該管理テーブルに予備リソース割当て可否情報を設定し、前記論理区画の追加／切離手段からリソース割り当て要求を受けたとき、該論理区画の管理テーブルの予備リソース割当て可否情報の内容に応じて予備リソースの割り当てを行うか否かを決定することを特徴とする論理区画式計算機システム。

【請求項 5】 請求項 2 記載の論理区画式計算機システムにおいて、

前記リソース管理手段は、各予備リソース毎に予備リソースを割り当てられる論理区画を設定し、前記論理区画の追加／切離手段から割り当て要求を受けたとき、該論理区画に対して割り当て可能な予備リソースを割り当てることを特徴とする論理区画式計算機システム。

【請求項 6】 1 つの物理計算機中に 1 つ以上の論理区画を設け、論理区画のそれぞれでオペレーティングシステムを稼動させる論理区画式計算機システムにおいて、

前記物理計算機の制御プログラムは、該物理計算機に割り当てられているリソースをリソース管理テーブルにより管理し、前記各論理区画に対するリソースの割り当てあるいは回収を行い、

前記各論理区画のオペレーティングシステムは、割り当てられているリソース量の内の使用しているリソース量を監視し、監視結果に基づき前記制御プログラムに対してリソースの割り当てあるいは回収を要求し、

前記制御プログラムは、該要求を受けて、割り当て要求の場合には前記リソース管理テーブル内の予備リソースを割り当て、回収要求の場合にはリソース管理テーブル内の回収要求された割り当て中のリソースを予備リソースに変更することを特徴とする論理区画式計算機システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、論理区画式計算機システムに係り、特に、ハイパバイザと呼ばれる制御プログラムにより複数の論理区画を設け、それぞれの論理区画でオペレーティングシステム（ゲストOS）を稼動させる論理区画式計算機システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

1つの物理計算機上で複数のオペレーティングシステム（ゲストOS）を稼動させる技術として、論理区画を作成して制御する論理区画式計算機システムが知られている。

論理区画式計算機システムは、ハイパバイザと呼ばれる論理区画の制御をする制御プログラムにより構成される。

ハイパバイザは、論理区画の制御をする核となる制御プログラムであり、命令プロセッサ、主記憶装置、入出力チャンネル等のリソース（計算機資源）の割り当て制御を行う。

ハイパバイザは、論理区画を設けるために、物理リソースを論理的に切り分け、論理区画間の壁を作る制御プログラムであり、ハイパバイザの役割は、ハードウェアへの「壁」の設定が主である。

論理区画式計算機システムでは、論理区画ごとに、ゲストOS稼動時に必要となるリソース量を事前に見積り、見積りに従って論理区画の構成定義を行い、論理区画を生成する際、構成定義に従いリソースを割り当てる。

昼夜間でそれぞれの論理区画に必要とされるリソースが異なる場合、オペレータの操作または自動運転スケジュールに従い、論理区画間のリソース割り当てを計画的に変更する運用が行われている。

この運用方法については、特開平6-110715に詳しく述べられている。

なお、特開平6-110715は仮想計算機システムを前提としたものであるが、仮想計算機システムは論理区画と同等の機能を持つものであり、リソースの区画化方法も概ね同じである。

また、最近の計算機の料金体系として、従量制の課金方式も登場している。

これは、予め多くのリソースを搭載しておき、使用したリソース量に応じて、計算機の使用料が決まるというものである。

掛かる負荷に比例してリソースが必要なため、計算機を使用しただけ料金が掛かることになる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の計算機システムでは、負荷に耐えうるだけの十分なリソースを、あらかじめ用意しておく必要がある。

もし、十分なリソースが割り当てられず、許容以上の負荷が計算機システムへと掛かった場合、ゲストOSの処理が極端に遅くなる等の重大な問題が生じることがある。

この処理が極端に遅くなる現象の1つとして、一般的にスローダウンと呼ばれるものがある。

例えば、主記憶不足により生じるスローダウン現象として、スラッシングがある。スラッシングは仮想記憶システムで、実記憶装置が不足すると、ページングが多発する。

この状態がひどくなると、ページイン・ページアウト処理のため、制御プログラムで処理時間の大部分を費やすようになり、ユーザプログラムがほとんど動作しなくなる。

一方、スローダウンを防ぐため、リソースを与え過ぎれば、十分にリソースが活用されず無駄となる。

例えば、WWWサーバのように、アクセスの集中により突発的に高負荷の生じるシステムにおいては、高負荷時に備えて多くのリソースが必要になるが、一方、過大なリソースは低負荷時には十分使用されず、無駄となってしまう、コストパフォーマンスが低いという問題が生じる。

前述の従量制の課金方式を用いた計算機システムでは、ユーザにとっては、使用したリソース量に応じた料金が掛かることから、コストパフォーマンスは良いと言えるが、ベンダーにとっては過大なリソースの設置が負担となる。

また、従量制の課金方式であるため、計算機使用料が変動してしまうという側

面もある。

本発明の目的は、論理区画式計算機システムにおいて、前記の計算機システムの従来技術の問題点を解決し、計算機システムを運用する際の必要なリソースの追加割り当てを可能にし、また無駄なリソースを減少させ、低いコストで安定稼働させることのできる論理区画式計算機システムを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、1つの物理計算機中に1つ以上の論理区画を設け、論理区画のそれぞれでオペレーティングシステムを稼働させる論理区画式計算機システムにおいて、

論理区画の予備リソース自動付与方法としては、

各論理区画においては、割り当てられているリソース量の内を使用しているリソース量を監視し、監視の結果、所定の閾値以上にリソースを使用している場合には物理計算機に対してリソースの割り当てを要求し、リソース全体に対して所定の閾値以上の余剰がある場合にはリソースの回収を要求し、

物理計算機においては、該要求を受けて、割り当て要求の場合には前記論理区画に予備リソースを割り当て、回収要求の場合には該論理区画に割り当て中のリソースを回収して予備リソースにするという方法を取っている。

また、前記論理区画式計算機システムとしては、

物理計算機には、該物理計算機に割り当てられているリソースを管理するリソース管理手段と、前記各論理区画に対するリソースの割り当てあるいは回収を行う割り当て／回収手段を設け、

各論理区画には、割り当てられているリソース量の内を使用しているリソース量を監視する監視手段と、この監視手段の監視結果に基づいて前記割り当て／回収手段にリソースの追加あるいは切離しを要求する追加／切離手段を設ける。

そして、割り当て／回収手段は、追加／切離手段からの要求に従い前記リソース管理手段に問い合わせ、割り当て要求の場合には予備リソースがあるときリソースを論理区画に割り当て、回収要求の場合には前記リソース管理手段にリソースを予備リソースとして回収する構成を取っている。

さらに、論理区画式計算機システムでは、前記物理計算機に外部リソース追加／切離手段を設け、オペレータからのリソースの追加あるいは切離しの指示によって該外部リソース追加／切離手段は、前記リソース管理手段に対して外部リソースを追加あるいは切離す構成を取っている。

さらに、論理区画式計算機システムでは、物理計算機に、前記各論理区画毎に管理テーブルが設けられ、この管理テーブルに予備リソース割当て可否情報を設定しておく。そして、前記論理区画の追加／切離手段からリソースの割り当て要求を受けたときは、該論理区画の管理テーブルの予備リソース割当て可否情報の内容を調べ、その内容が、リソース割当て可を示していれば予備リソースの割り当てを行い、リソース割当て不可を示していれば予備リソースの割り当てを行わない構成を取っている。

さらに、論理区画式計算機システムでは、前記リソース管理手段に、各予備リソース毎に予備リソースを割り当てられる論理区画を設定しておき、前記論理区画の追加／切離手段から割り当て要求を受けたときには、要求した論理区画に対して、この論理区画に割り当て可能と設定されている予備リソースを割り当てる構成を取っている。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による論理区画式計算機システムの一実施形態を図面により詳細に説明する。

図1は本発明の一実施形態による論理区画式計算機システムの構成を示すブロック図であり、まず、図1を参照して、本発明による論理区画への予備リソース自動付与システムについて説明する。

図1において、11はハイパバイザ、12は論理区画、13はオペレーティングシステム（ゲストOS）、30は予備リソース割り当て/回収手段、60はゲストOSの使用するリソース量を監視するゲストリソース監視手段、40はゲストリソース追加/切離手段、50は外部リソース追加/切離手段、100はリソース管理テーブル、20はハードウェアリソース、14はゲストリソース、15は予備リソース、16はハイパバイザとゲストOSに認識されていない外部リソース、17はハイパバイザのリソース

管理テーブルを監視するハイパバイザリソース監視手段である。

論理区画式計算機システムは、物理計算機のリソースである命令プロセッサ201、主記憶装置202、入出力チャネル203等を分割し、複数の論理区画12を生成して構成される。

それぞれの論理区画12は、ゲストOS13を動作させることが出来る。ゲストOSから見ると、論理区画はあたかも独立した1つの計算機のように見える。

論理区画式の計算機システムの基本構造については、よく知られており、米国特許第4843541号にも記述されている。

【 0 0 0 6 】

図2は、リソースの構成を示す図である。

計算機システムは、前述のように、リソースとして命令プロセッサ、主記憶装置、入出力チャネルを持ち、ハイパバイザは、論理区画に対するこれらのリソース割り当てを制御する。

図1に示されるゲストリソース14、予備リソース15、外部リソース16は、図2で示される3種の資源のうちの一部または全てを示している。

論理区画式の計算機システムでは、システム設計時に、論理区画へ掛かる負荷を見積もり、論理区画へ割り当てるリソース量を決めて稼働させる。

図3は、ハイパバイザの予備リソース割り当て/回収手段の処理を説明するフローチャート、図4は、ゲストOSのゲストリソース追加/切離手段の処理を説明するフローチャート、図6は、ゲストOSのゲストリソース監視手段の処理を説明するフローチャートである。

【 0 0 0 7 】

以下、これらの図を参照して、予備リソースをゲストOSへ割り当てる手法を説明する。

ゲストOSのゲストリソース監視手段60は、ある一定時間間隔をおいてゲストOSの使用するリソースの監視を行い、高負荷等の発生によりゲストリソースの余剰リソースが減少し、ある回数の監視を行った結果、余剰リソースがある閾値以下となっている場合、あるいは、余剰リソースが減少する前に、減少の特徴を表す指標がある閾値以下となっている場合には、ゲストOSがリソース不足状態、ある

いは、リソース不足に至る危険状態であると検知する（ステップ601）。

例えば命令プロセッサの場合であれば、ある監視回数の間、命令プロセッサ使用率が99%以上、かつ、オンライントランザクションの応答時間が通常時の2倍以上であるとき、

主記憶装置であれば、実記憶装置の容量不足を検出し、空き領域を確保するため、OS内のメモリ制御プログラムに対して、OS内の稼働監視プログラムが発行する、複数回のページアウト指令にもかかわらず、次々と仮想記憶へのアクセスが発生し、空き領域が生じないことから、OSがスラッシング状態を検出したとき、

入出力チャネルであれば、ある監視回数の間チャネルビジー率が80%以上のとき、

リソース不足状態を検知したとして、ゲストリソース追加/切離手段16へリソース不足を報告する（ステップ603）。

尚、リソース不足を判断するための閾値は、業務内容やシステムの稼働状況に応じ、ゲストOS毎のパラメタやコマンド等で与えるものとし、ユーザによる稼働中の設定変更を可能としてもよい。

【0008】

ゲストリソース追加/切離手段40では、ゲストリソース監視手段からのリソース不足の通知を受けると（ステップ401）、ゲストOSの状態から必要となるリソース量を判断し、ハイパバイザの予備リソース割り当て/回収手段に対し、リソースの割り当て要求として、リソースの種類と量を報告する（ステップ402）。

例えば、主記憶装置の場合、“主記憶装置16MB”のように報告される。

次に、ハイパバイザの予備リソース割り当て/回収手段30では、ゲストリソース追加/切離手段40からリソース割り当て要求を受け取ると、ゲストOSからの要求種別を判定し（ステップ301）、リソース割り当て要求の場合、ステップ302以降を実行する。

ステップ303では、リソース管理テーブル100を参照し、要求された予備リソースの確保を行う（ステップ304）。

（ステップ302の論理区画の判定については後述。）

ハイパバイザのリソース管理テーブル100の詳細を図10に示す。

予備リソースを確保するには、現在割り当てられている論理区画の論理区画番号が設定されている論理区画割り当てマップ1005を参照すればよい。

論理区画番号は1から昇順に付与されるものとし、リソースが論理区画へ未割り当ての場合は、0を設定することとする。よって、論理区画割り当てマップが0であるリソースをリソース管理テーブルから探すことにより、割り当て可能な予備リソースを見つけ出すことができる。

もし、割り当て可能な予備リソースが十分でない場合には、ゲストOSと計算機の操作を行うオペレータへと報告する（ステップ307）。

一方、割り当てに十分な予備リソースをハイパバイザが保持していた場合は、割り当て要求を報告した論理区画へ割り当てるリソースの種類と量を報告し（ステップ305）、リソース管理テーブルの論理区画割り当てマップ（1005,1010,1013）へ、割り当てを行った論理区画の論理区画番号を登録する（ステップ308）。

【 0 0 0 9 】

ゲストリソース追加/切離手段40では、ハイパバイザからのリソース割り当ての通知を受けると（ステップ401）、ゲストOSでリソースの利用ができるように、ゲストOS内の情報（リソースを管理するテーブル類）を変更する（ステップ406）。

以上の処理で、ハイパバイザの予備リソースを論理区画へと割り当てを行い、ゲストOSで割り当てられたリソースが利用できるようになる。

【 0 0 1 0 】

次に、リソースの種別毎に論理区画へ割り当てる手順を詳細に説明する。

図7は、命令プロセッサの割り当て状態を示している例である。

物理命令プロセッサ1,2（701,702）が論理区画1（704）の論理命令プロセッサ1,2（705,706）へ、物理命令プロセッサ3（703）が論理区画2（707）の論理命令プロセッサ3（708）へ割り当てられている。

ここで、論理区画2で命令プロセッサの不足が生じると、予備リソースの物理命令プロセッサ4（704）が論理区画2の論理命令プロセッサ4（709）として割り当てられる。

この場合、リソース管理テーブルの命令プロセッサ番号4の論理区画割り当て

マップが0から2へ変更される。

【 0 0 1 1 】

図 8 は、主記憶装置の割り当て状態を示している例である。

論理区画1,2,3へ主記憶装置が割り当てられていて (803,804,805)、論理区画3で主記憶装置の不足が生じると、論理区画3の主記憶空間 (806) へ主記憶装置の予備リソース (802) が割り当てられる。

この場合、リソース管理テーブルは、主記憶番号6の論理区画割り当てマップが0から3へ変更される。

【 0 0 1 2 】

図 9 は、入出力チャネルの割り当て状態が示されている例である。

論理区画1 (901) へは入出力チャネル903,904が、論理区画2 (902) へは入出力チャネル905が割り当てられていて、入出力装置907を介して入出力装置908とアクセスを行う。

論理区画2で入出力チャネルの不足が生じた場合、論理区画2へ入出力チャネル (906) が割り当てられる。

この場合、リソース管理テーブルは、チャネル番号4の論理区画割り当てマップが0から2へ変更される。

【 0 0 1 3 】

次に、論理区画からリソースを回収する方法の一例を説明する。

高負荷により論理区画に対し、予備リソースを割り当てた後、論理区画への負荷が減少してリソースに余剰が生じ、複数回の監視のいずれの結果も、例えば、論理区画へ割り当てられているリソースの全体に対して30%以上の余剰があったならば、ゲストリソース監視手段60はリソース余剰を検出したとして (ステップ 602)、ゲストリソース追加/切離手段40へリソースの余剰を報告する (ステップ 604)。

ゲストリソース追加/切離手段40は、リソース余剰の報告を受けると (ステップ 401) ゲストOSの内部テーブルからリソース情報を削除して (ステップ 403)、ハイパバイザに対してリソース回収要求を行う (ステップ 405)。

次に、ハイパバイザの予備リソース割り当て/回収手段ではリソース回収要求

を受けると、ゲストOSからの要求種別を判別し（ステップ301）、リソース回収要求の場合、ステップ306以降を実行する。ステップ306では論理区画からリソースを回収し、その後、リソース管理テーブルの該当するエントリの論理区画割り当てマップ（1005,1010,1013）を0へ変更し（ステップ308）、ハイパバイザの予備リソースとして保持する。

以上述べたようにして、論理区画のリソースが不足した場合でも、即座にリソースの追加が行われ、ゲストOSのスローダウン等の重大な問題を回避することができる。

また、一度論理区画へ付与されたリソースは、不要となると予備リソースとしてハイパバイザへと回収され、再び、リソース不足の生じた論理区画へ割り当てられるまでハイパバイザで保持される。

【 0 0 1 4 】

次に、外部リソースの追加と切離しについて説明する。

多数の論理区画から予備リソース割り当て要求があると、ハイパバイザは要求された予備リソースの確保ができなくなる場合が考えられる。

このような事態に対し、事前に対処するため、ハイパバイザの保持する予備リソースを監視するハイパバイザリソース監視手段17を設け、予備リソースの残量がある閾値を下回った場合に、メッセージを出力する等してオペレータへと報告する。

これにより、計算機へリソースの追加購入・増設等の対処が可能になる。
この物理計算機へ追加されたリソースを外部リソースと呼ぶこととし、外部リソースの追加と切離しのプロセスを以下で述べる。

保守員は物理計算機へリソースの増設を行い、物理的に使用可能な状態とする。
次に、オペレータのコマンド投入により、外部リソース追加／切離手段へリソース追加要求が送られ、外部リソース追加／切離手段はリソース追加要求を受けると（501）、リソース管理テーブル100へ増設された外部リソースを予備リソースとして追加し（ステップ502）、増設されたリソースをハイパバイザで管理できるようにする。

このようにして、ハイパバイザの予備リソースが不足した場合にもシステムを

停止させることなく、稼働中に予備リソースの追加を行う。

一方、外部リソースの切離しを行う場合も同様に、オペレータのコマンド投入等により、外部リソース追加／切離手段50へ、リソース切離し要求が送られると(501)、外部リソース追加／切離手段はリソース管理テーブル100から、要求のあったリソースの情報を削除して、予備リソースから切離しを行い、物理計算機から撤去することのできる外部リソースとする。

最後に保守員が、外部リソースとなったリソースを計算機から撤去する。

次に、ある論理区画で予備リソースを万一使い切ってしまう、オンライン本番業務のように重要で優先度の高い論理区画において、予備リソースが使えなくなるという問題を回避するため、以下に、予備リソースを柔軟に利用する2つの実施例を述べる。

一点目は、ある論理区画で予備リソースの割り当てを受けるか否かを選択できるようにする方法である。

初期設定時または稼働中の操作により、論理区画毎に予備リソースの割り当て可否を選択する。

その可否は、ゲストOSからリソース割り当て要求があった場合、その論理区画に対して割り当て可能であるかどうかの判定を行う際に用いる。

この判定は、図3のステップ302に該当する。

また、その可否情報は、図11に示す論理区画毎の構成情報を格納する論理区画管理テーブル1101に、予備リソースの割り当て可否情報を格納する領域(1105)を設け、そこに保持する。

なお、論理区画管理テーブルは、論理区画名1102、論理区画番号1103、主記憶容量1104等の、ハイパバイザが1つ1つの論理区画の構成を管理するための情報を格納するもので、論理区画式計算機システムにおいては構成上必須のものである。

【 0 0 1 5 】

論理区画への割り当て可否判定(ステップ302)の詳細は図13で示すように、ゲストOSからリソース割り当て要求があった場合(ステップ301)、要求のあった論理区画の論理区画管理テーブルを参照し(ステップ1301)、予備リソース

割り当て可否の値が可であれば、次の処理（ステップ303）へと進む、また、値が否であれば、ゲストOSからのリソース割り当て要求に対して何もせず終了する（ステップ1304）。

【 0 0 1 6 】

二点目は、予備リソースを区画化し、その区画毎に割り当て可能な論理区画を設定する方法である。

図 1 0 に示すように、各予備リソースの区画に、論理区画割り当て可能マップ 1006,1011,1014 を設定し、論理区画番号がマップに存在する論理区画にのみ、区画化リソースの割り当てを可能とする。

この論理区画割り当て可能マップは、予備リソース割り当て/回収手段において、割り当て要求に応じ、必要な予備リソースを確保する際に（ステップ304）参照する。

予備リソースの確保は、図 1. 2 で示す通り、リソース管理テーブルの論理区画割り当てマップ（1005,1010,1013）の値が0、かつ、論理区画割り当て可能マップ（1006,1011,1014）の値に、割り当て要求のあった論理区画の論理区画番号が存在するリソースを検索することで達成される。

【 0 0 1 7 】

例えば、主記憶を確保する場合であれば、図 1 0 において、論理区画割り当てマップ1010を参照し、論理区画2へ割り当てのできる主記憶装置を先頭エントリから順に検索すると、主記憶番号6,7の主記憶装置が検出できる。

また、論理区画3へ割り当てのできる主記憶装置を同様に検索すると、主記憶番号が6の主記憶装置が検出できる。

また、論理区画1へ割り当てのできる主記憶装置を同様に検索すると、割り当てのできる主記憶装置は検出されない。

この例では、論理区画1の要求は抑止され、論理区画3に対しては64MBを上限とできることから、論理区画2のために64MBの主記憶リソースを確保するという制御が可能となる。

以上の2つの方法により、重要な論理区画へ多くの予備リソースを確保しておくといった、柔軟な利用が可能となる。

【 0 0 1 8 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ゲストOSで発生するリソース不足に対し監視を行うゲストリソース監視手段と、どの論理区画へも即座に割り当てることのできる予備リソースを設けることにより、低コストで複数のゲストOSを安定稼働させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態による論理区画式計算機システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

ハードウェアリソースの構成を示す図である。

【図 3】

ハイパバイザの予備リソース割り当て/回収手段の処理を説明するフローチャートである。

【図 4】

ゲストOSのゲストリソース追加/切離手段の処理を説明するフローチャートである。

【図 5】

ハイパバイザの外部リソースの追加/切離手段の処理を説明するフローチャートである。

【図 6】

ゲストOSのゲストリソース監視手段の処理を説明するフローチャートである。

【図 7】

予備リソースの命令プロセッサがゲストへ追加される例を示した図である。

【図 8】

予備リソースの主記憶装置がゲストへ追加される例を示した図である。

【図 9】

予備リソースの入出力チャンネルがゲストへ追加される例を示した図である。

【図10】

リソース管理テーブルを示した図である。

【図11】

論理区画管理テーブルを示した図である。

【図12】

ハイパバイザの予備リソース割り当て/回収手段の予備リソース確保処理を説明するフローチャートである。

【図13】

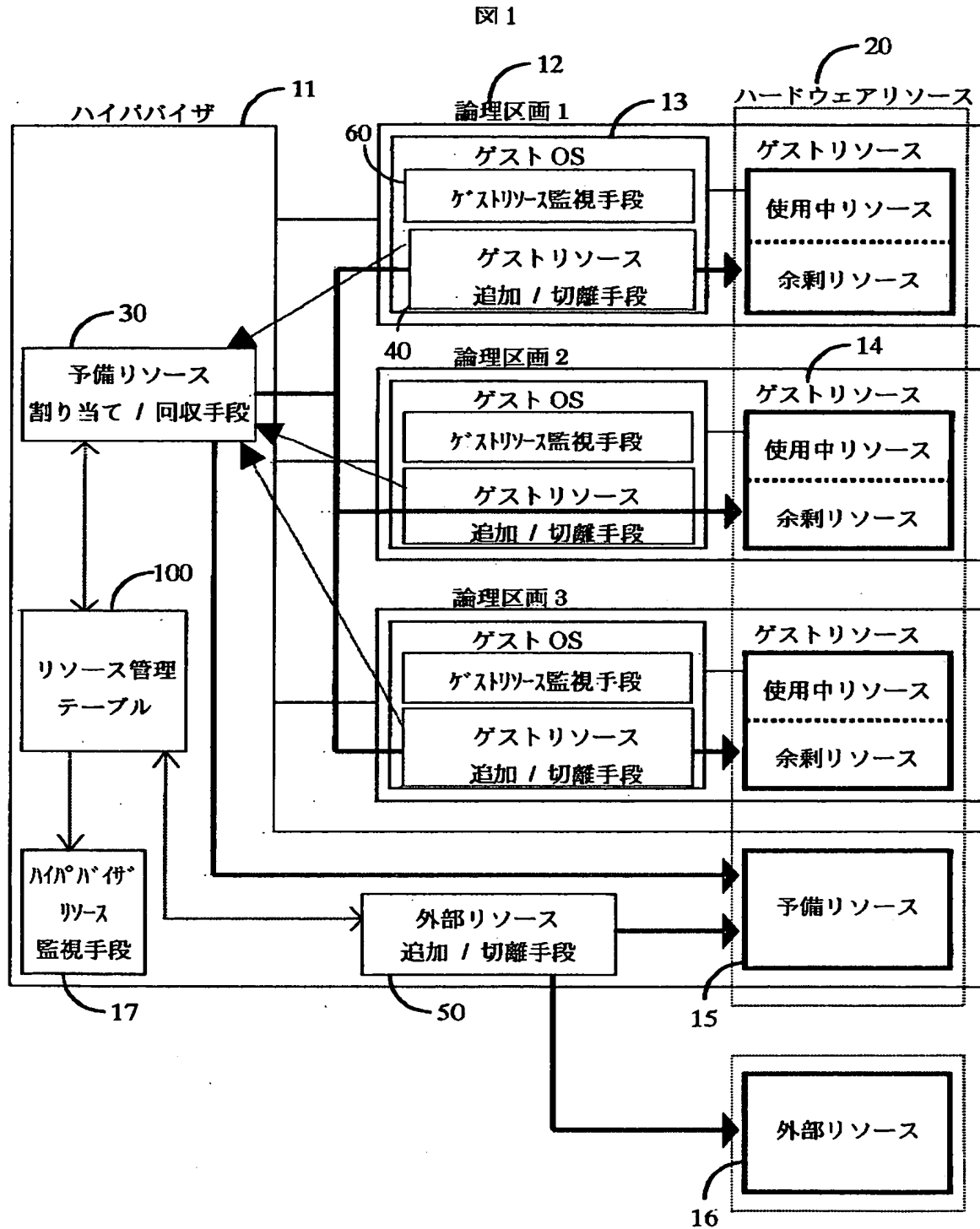
ハイパバイザの予備リソース割り当て/回収手段の論理区画の判定処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

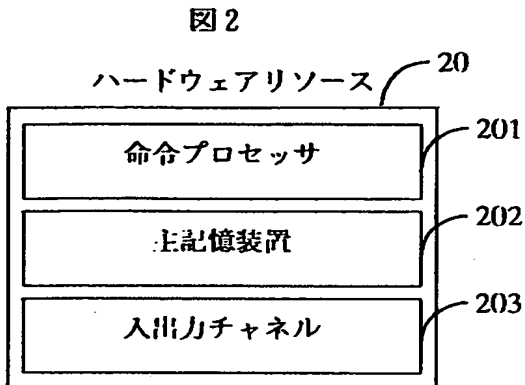
- 11 ハイパバイザ
- 12 論理区画
- 13 ゲストOS
- 14 ゲストリソース
- 15 予備リソース
- 16 外部リソース
- 17 ハイパバイザリソース監視手段
- 20 ハードウェアリソース
- 30 予備リソース割り当て/回収手段
- 40 ゲストリソース追加/切離手段
- 50 外部リソース追加/切離手段
- 60 ゲストリソース監視手段
- 100 リソース管理テーブル

【書類名】 図面

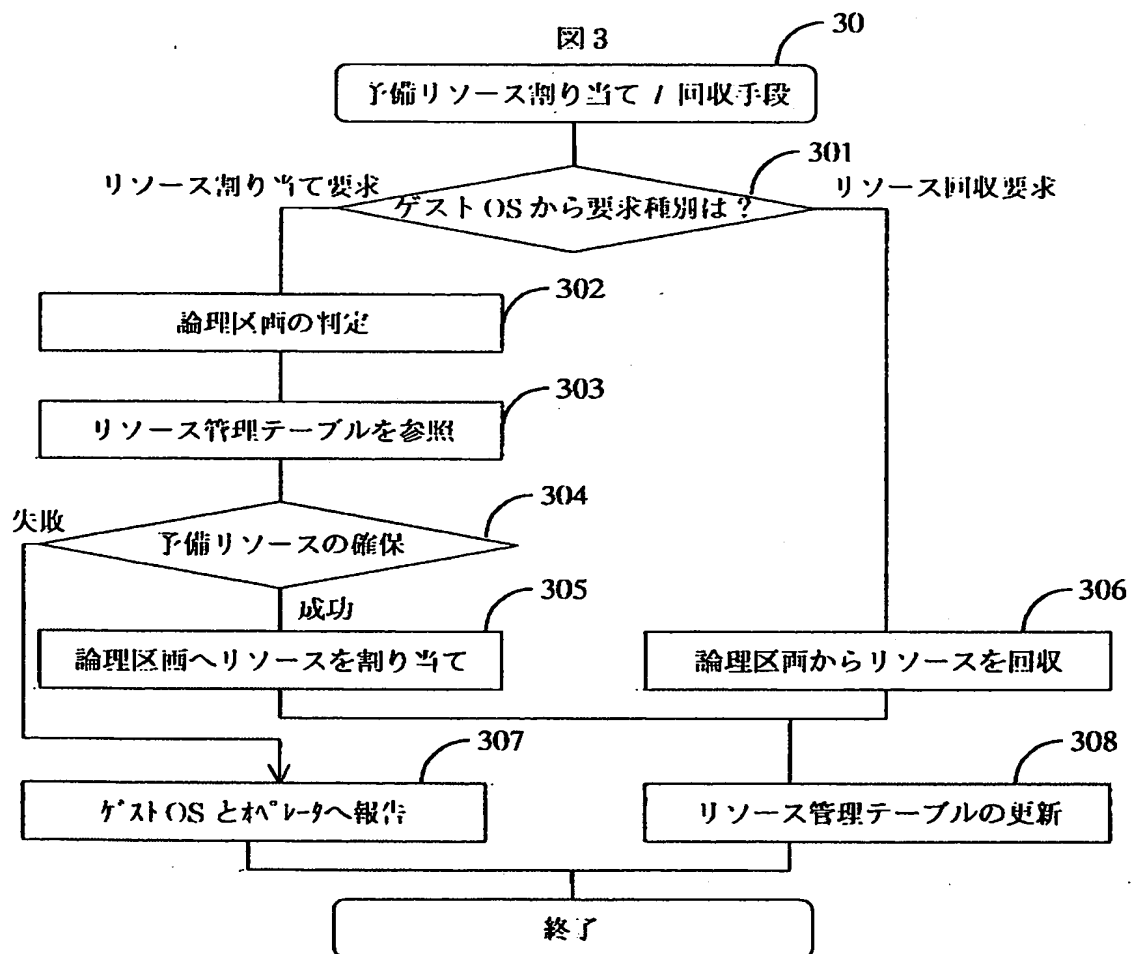
【図 1】



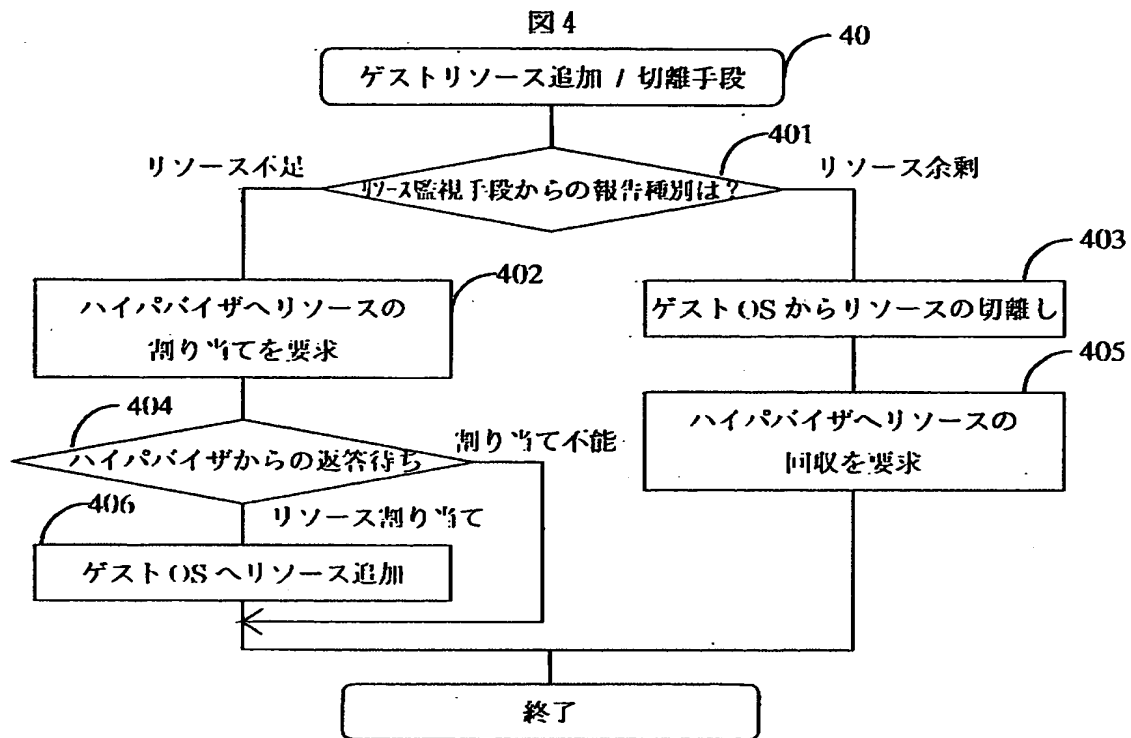
【図 2】



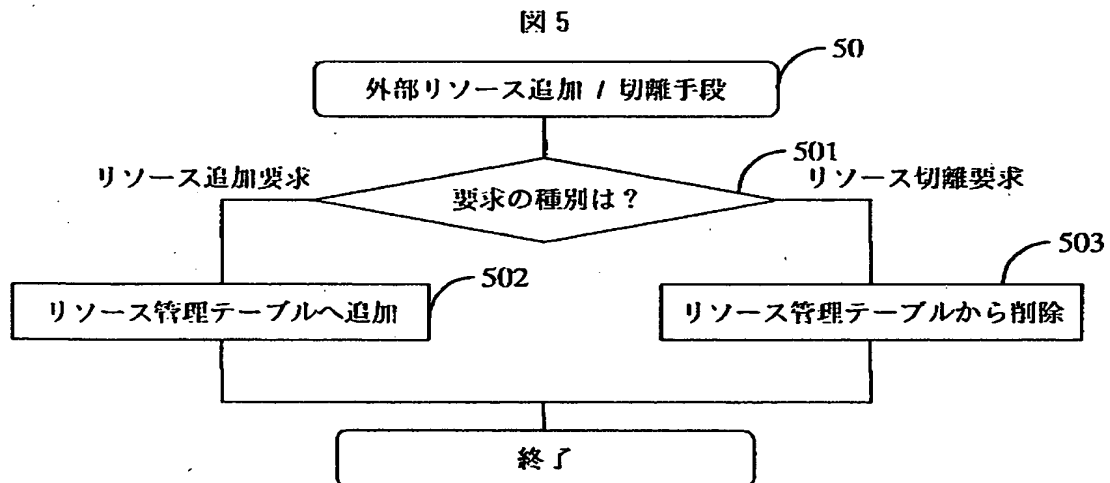
【図 3】



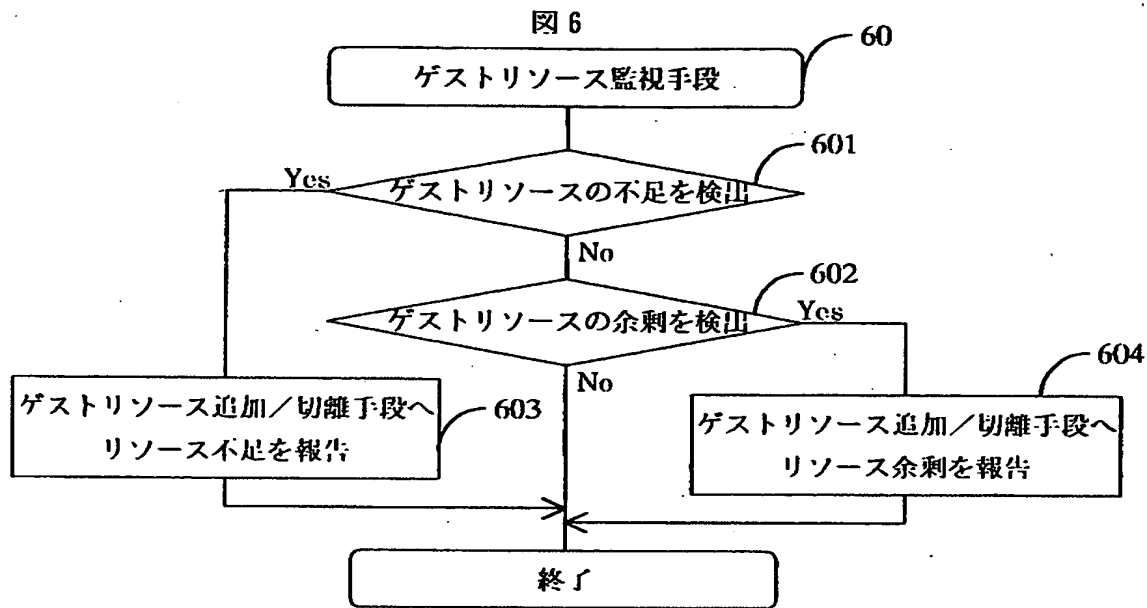
【図 4】



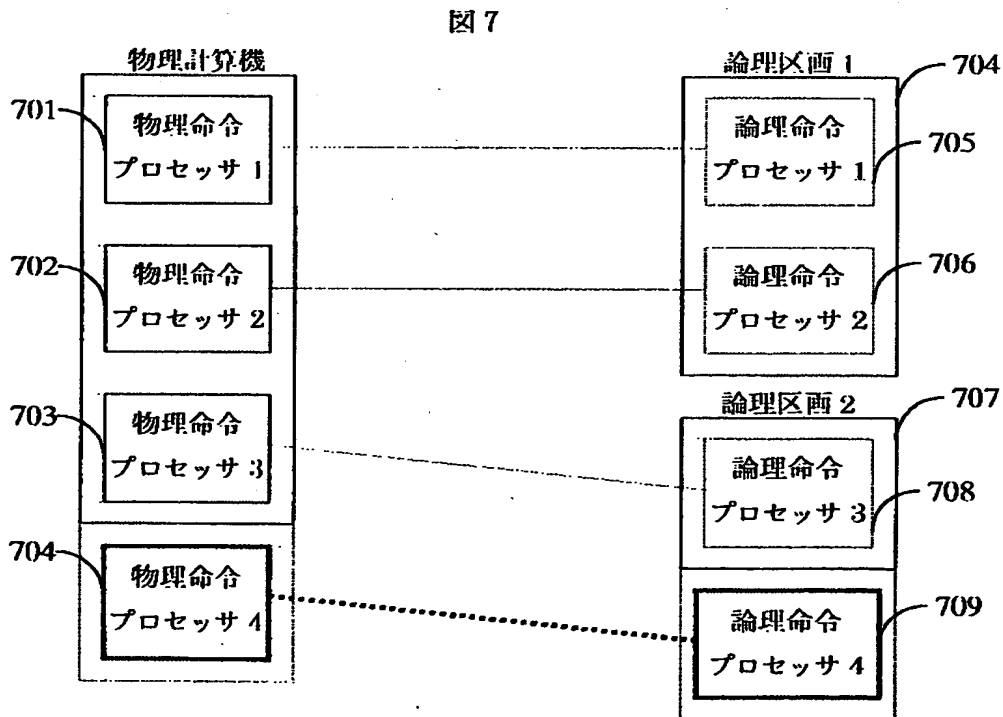
【図 5】



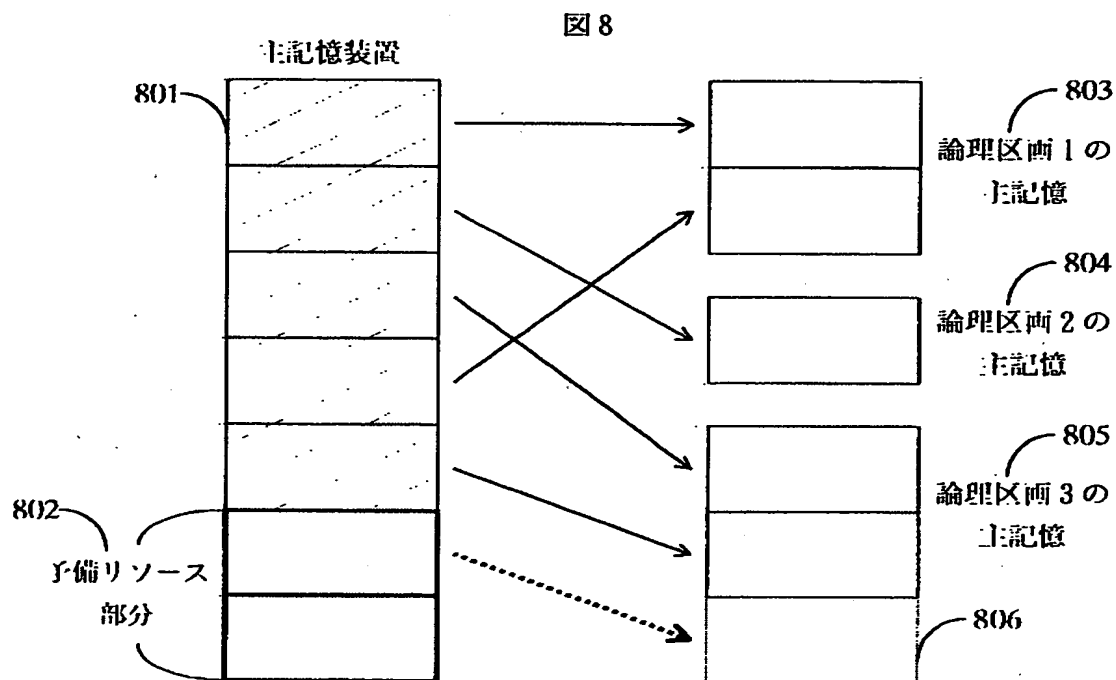
【図 6】



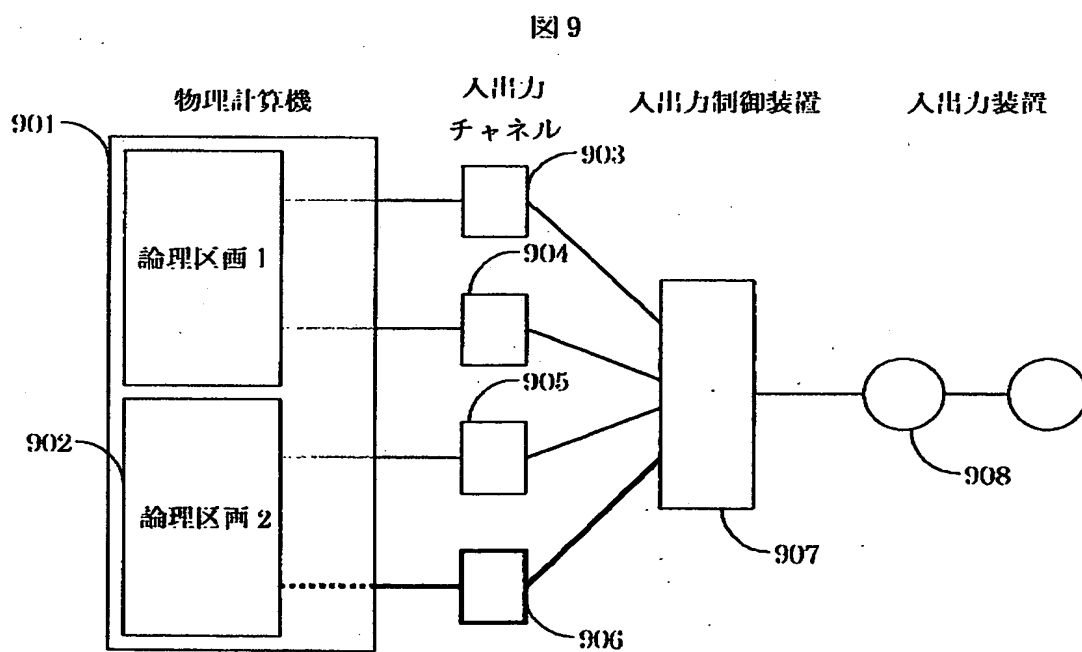
【図 7】



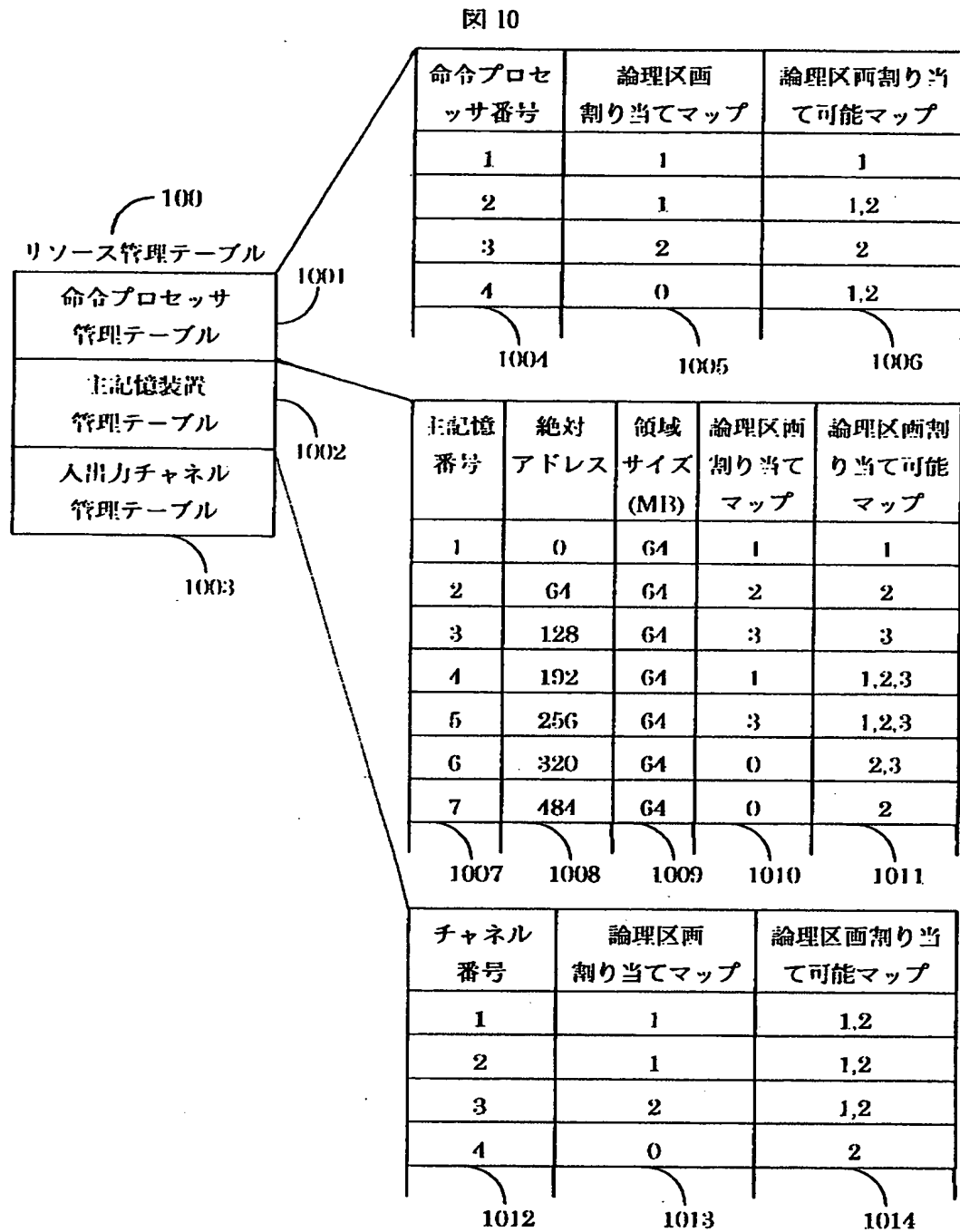
【図 8】



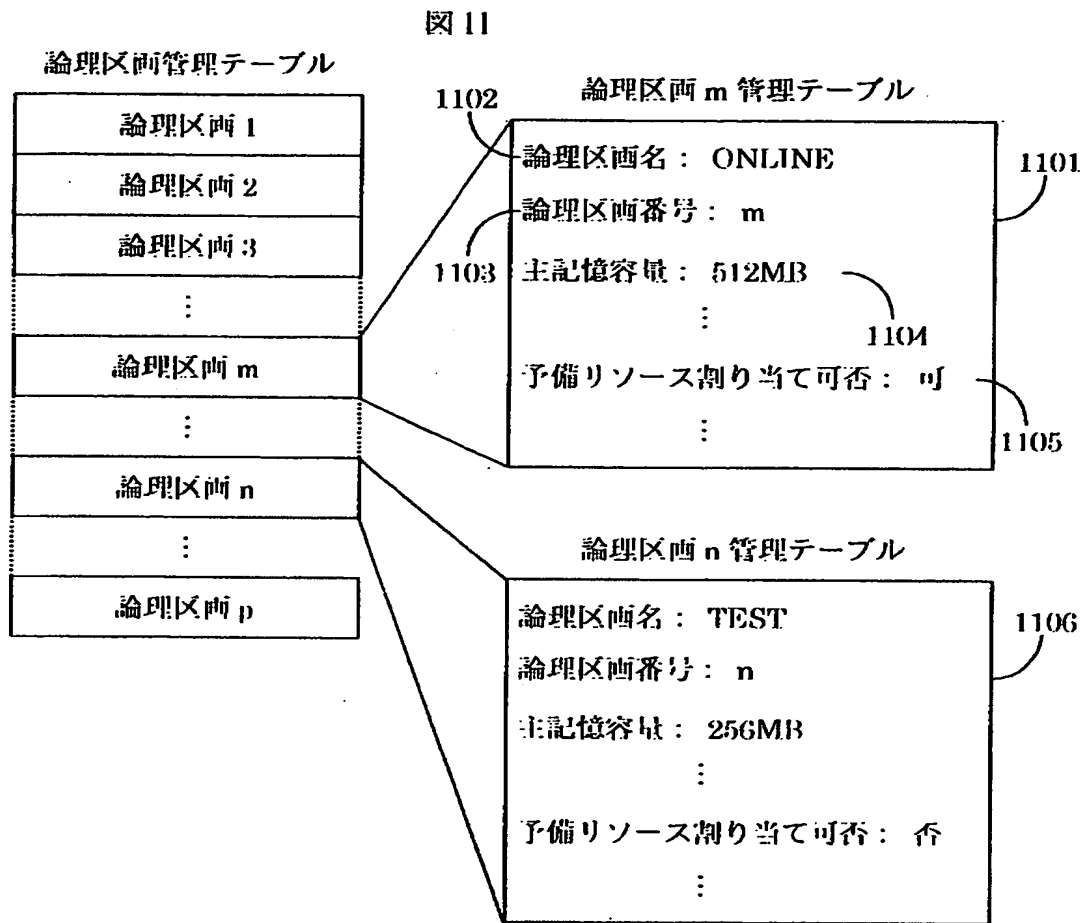
【図 9】



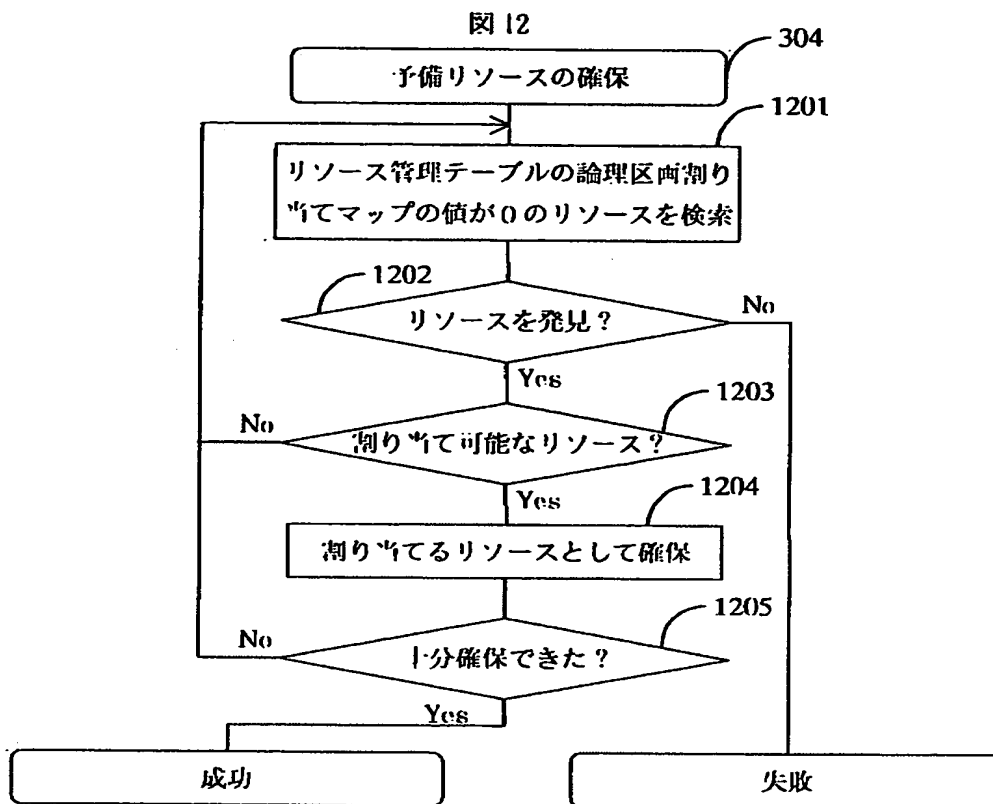
【図10】



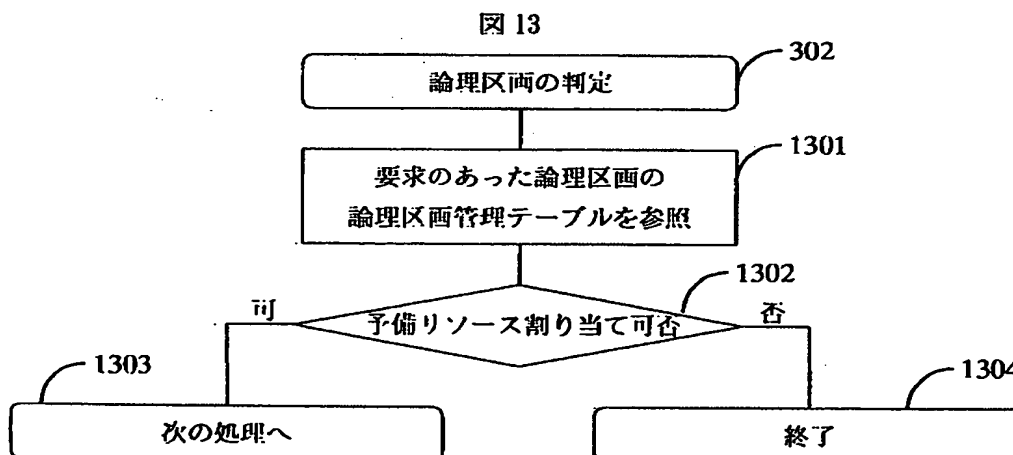
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 論理区画式計算機システムにおいて、論理区画への突発的な高負荷により生じるリソース不足による問題に、安価な方法で対処する。

【解決手段】 ハイパバイザ11には、ハイパバイザに割り当てられているリソースを管理するリソース管理テーブル100と、各論理区画12に対するリソースの割り当て／回収を行う割り当て／回収手段30を有し、各論理区画12には、論理区画に割り当てられているリソース量の内の使用中のリソース量を監視するゲストリソース監視手段60と、その監視結果に基づき割り当て／回収手段30にリソースの追加／切離しを要求する追加／切離手段40を有し、割り当て／回収手段30は、追加／切離手段40からの要求に従いリソース管理テーブル100を調べ、割り当て要求の場合には予備リソースがあるときリソースを論理区画に割り当て、回収要求の場合にはリソース管理テーブルにリソースを予備リソースとして回収する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所